



RO/CH PCT/CH 03 / 003 99  
24. JUN 2003 (24.06.03)

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 01 JUL 2003

WIPO

PCT

### Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

### Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

### Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 20. Juni 2003

**PRIORITY  
DOCUMENT**

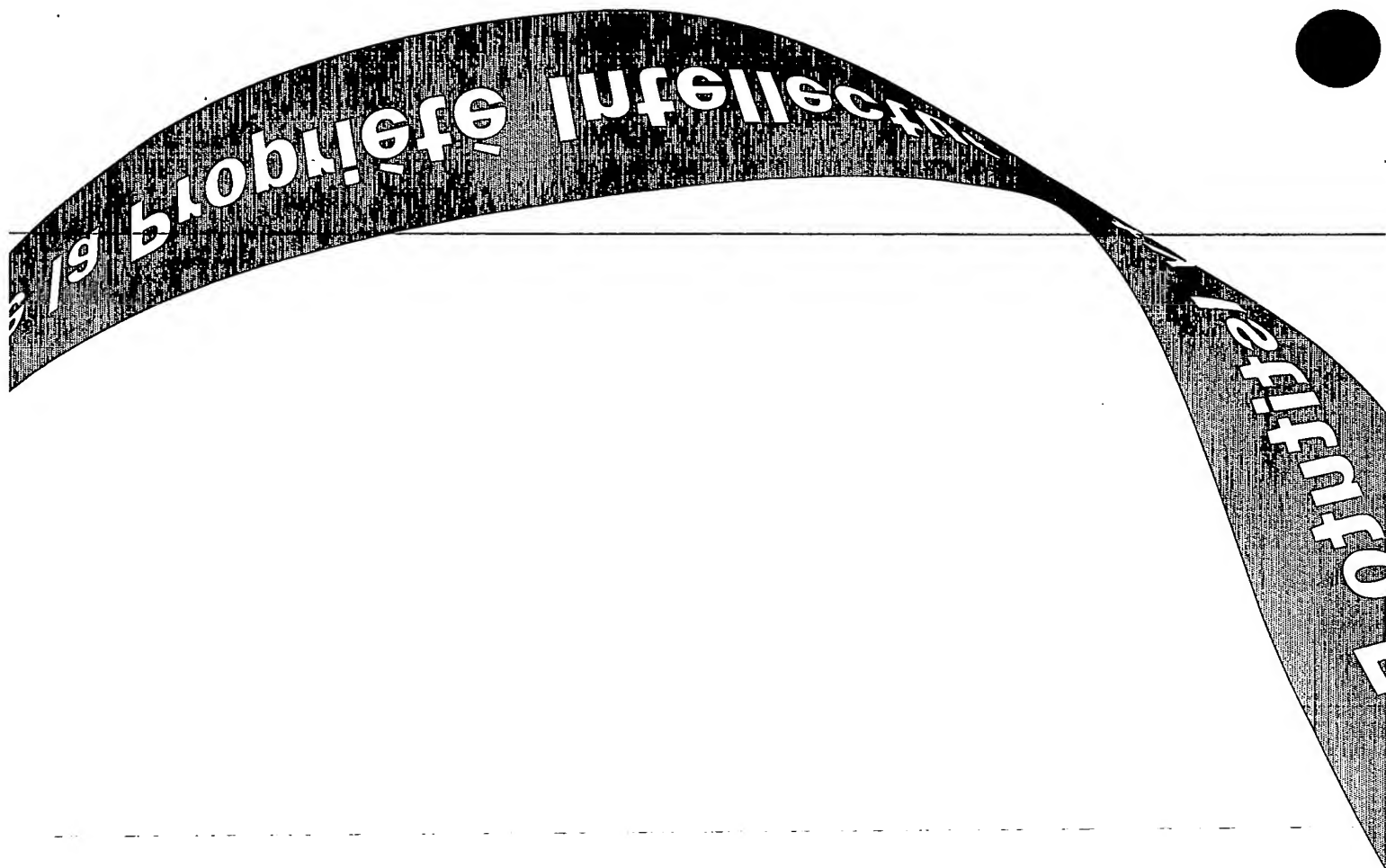
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*H. Jenni*  
Heinz Jenni

BEST AVAILABLE COPY



Patentgesuch Nr. 2002 1058/02

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:  
Gelenk eines Fahrzeuglenksystems.

Patentbewerber:  
Werner M. Bless  
Weidstrasse 33  
8808 Pfäffikon SZ

Erwin Rott  
Sonnenbühlweg 3  
8630 Rüti ZH

Vertreter:  
Isler & Pedrazzini AG  
Gotthardstrasse 53  
8023 Zürich

Anmeldedatum: 20.06.2002

Voraussichtliche Klassen: B62D

## Gelenk eines Fahrzeuglenksystems

### Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Gelenk eines Fahrzeuglenksystems gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

### Stand der Technik

Bei bekannten Fahrzeuglenksystemen muss das Lenkrad mehrmals gedreht werden, bis die Fahrzeugräder maximal ausgelenkt sind. Dies ist für den Fahrer ermüdend. Zudem muss er mehrmals umgreifen, was das Unfallrisiko erhöht. Aus dem Rennsportbereich sind deshalb Lenksysteme bekannt, welche eine Drehung des Lenkrads in eine unmittelbare Auslenkung der Räder umsetzen und somit eine direkte Lenkung ermöglichen. Diese Lenksysteme lassen sich im öffentlichen Verkehr jedoch nicht einsetzen, da die direkte Lenkung zu einer überempfindlichen Lenkantwort und somit zu einem unsicheren Fahrverhalten führt.

DE-A-39'13'809 schlägt deshalb eine direkte Lenkung vor, bei welcher die Lenkkraft zum Drehen des Lenkrads mit grösser werdendem Lenkwinkel erhöht wird.

Aus dem Stand der Technik sind ferner verschiedene Lenksysteme bekannt, welche eine progressive Lenkung aufweisen. Bei dieser progressiven Lenkung nimmt bei einer Lenkradabdrehung nach rechts oder links das Übersetzungsverhältnis  $d\alpha/d\beta$ , das heisst

das Verhältnis zwischen der Drehwinkeländerung  $\alpha$  des Lenkrads und der Lenkwinkeländerung  $\delta\beta$  der gelenkten Räder ab. Diese progressive Lenkung ermöglicht um die Mittellage des Lenkrads eine indirekte und in den Endbereichen eine direktere Lenkung. Dadurch wird erreicht, dass das Fahrverhalten bei relativ geraden Strecken stabil ist, da sich eine kleine Veränderung des Lenkwinkels des Lenkrads nicht in gleicher Grösse auf die Räder auswirkt. Beim Parkieren, Manövrieren oder beim Befahren von kurvenreichen Strassen hingegen erleichtert die direktere Lenkung in den Endbereichen eine schnelle Reaktion der Auslenkung der Räder auf eine Drehung des Lenkrads.

---

Typischerweise wird die progressive Lenkung dadurch erreicht, dass die Zahnstange, welche mit den gegenüberliegenden Rädern einer lenkbaren Achse verbunden ist, Bereiche mit unterschiedlichen Zahnstangenteilungen aufweist. Dies ist beispielsweise in DE-A-100'12'222 beschrieben. Dieses System weist den Nachteil auf, dass keine konventionelle Zahnstange verwendet werden kann, was die Herstellungskosten erhöht. Zudem lässt sich die Progression nur in einem kleinen Bereich wählen.

Ferner offenbart DE-A-195'08'708 ein Lenksystem mit einem variablen Lenkwinkelverhältnis. Dies wird erreicht, indem eine Eingangswelle von einem Tragelement drehend gehalten ist, welches wiederum von einem Gehäuse drehend gehalten ist. Diese zwei Drehachsen verlaufen parallel, sind aber versetzt zueinander angeordnet. Der relative Wirkpunkt zwischen der Eingangswelle und einer Ausgangswelle ist fest, der Abstand zwischen dem Wirkpunkt und der Drehachse der Eingangswelle ändert sich jedoch in Abhängigkeit der Winkelstellung des Tragelements und der Amplitude des Eingangswinkels. Diese Anordnung erfordert eine hohe Massgenauigkeit bei der Fertigung und Montage der obengenannten Ele-

DE-A-100'58'634 beschreibt ein Fahrzeuglenksystem mit einer Eingangswelle mit einem Ritzel, welches ein Segment-Hohlrad antreibt. Ferner ist eine Koppel vorhanden, welche an einem von ihrer Drehachse versetzten Punkt schwenkbar am Ritzel angebracht ist. Dabei ist die Koppel mittels eines entlang eines Schlitzes gleitenden Nadellagers mit dem Hohlrad verbunden. Die Koppel weist einen zweiten Schlitz auf, in welchem ein zweites Nadellager verschiebbar ist, wobei das Nadellager mit einer Verbindungsstange verbunden ist, welche die üblicherweise verwendete Lenkungs Zahnstange ersetzt. Dieses System benötigt relativ viel Platz. Da die Zahnstange durch die Verbindungsstange ersetzt werden muss, sind grössere mechanische Anpassungen im Fahrzeug notwendig.

#### Darstellung der Erfindung

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Fahrzeuglenksystem zu schaffen, welche sich ohne grosse Anpassungen in bestehende Fahrzeuge einbauen lässt und welches kostengünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe löst ein Gelenk eines Fahrzeuglenksystems mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Das erfindungsgemässe Gelenk, welches eine Eingangswelle mit einer Ausgangswelle verbindet und einen ersten Lenkwinkel des Lenkrads in einen zweiten Lenkwinkel für die Fahrzeugräder umwandelt, weist einen Gelenkträger, mindestens zwei Gelenkhebel und eine Koppel auf, wobei die Gelenkhebel beabstandet zueinander mit je einem ersten Ende schwenkbar am Gelenkträger und mit je einem zweiten Ende schwenkbar an der Koppel angeordnet sind.

Am Gelenkträger ist eine Eingangswelle und an der Koppel eine Ausgangswelle befestigt oder umgekehrt. Dabei verlaufen die Axiallinien der zwei Wellen versetzt zueinander.

Das erfindungsgemässe Fahrzeuglenksystem, genauer das erfindungsgemässe Gelenk, ermöglicht auf einfache Art und Weise eine progressive Charakteristik des Übersetzungsverhältnisses zwischen dem Lenkwinkel des Lenkrads und dem Lenkwinkel der gelenkten Räder. Sind die Hebellängen der Gelenkhebel gleich lang, wird eine ideale Kreisprogression erhalten. In diesem Fall kann das Lenkrad als Teilkreis ausgebildet sein.

Die Progression lässt sich durch die Veränderung der Exzentrizität, das heisst dem relativen Abstand der Ausgangswelle zum Drehpunkt der Eingangswelle, auf den gewünschten Wert einstellen. Ein kleinerer Abstand führt dabei zu einer grösseren Progression bzw. zu einem grösseren Übersetzungsverhältnis.

Das Gelenk lässt sich zwischen Eingangswelle und Ausgangswelle anordnen, ohne dass grössere konstruktive Änderungen am Fahrzeug vorgenommen werden müssen. Insbesondere lassen sich konventionelle Zahnstangen verwenden, was die Herstellungskosten minimiert. Eine allfällige Anpassung des Ritzels fällt dabei nicht ins Gewicht. Das erfindungsgemässe Fahrzeuglenksystem lässt sich anstelle von Ritzel und Zahnstange auch mit anderen Lenkwinkelübertragungsmitteln einsetzen.

Das erfindungsgemässe Fahrzeuglenksystem schränkt auch die Einsatzmöglichkeiten von weiteren, den Fahrkomfort erhöhenden Massnahmen nicht ein. So lässt sich das Fahrzeuglenksystem auch mit höhenverstellbaren Lenkrädern verwenden. Steuerungen für Servolenkungen können in bekannter Art und Weise, beispielsweise in Form der Ausgangswelle, verwendet werden. Ferner lässt

sich das erfindungsgemässe Gelenk mit anderen bekannten Mitteln zur Erzielung einer progressiven Lenkung kombinieren.

Vorteilhaft ist ferner, dass das erfindungsgemässe Fahrzeuglenk-system keiner Feineinstellung bedarf. Es lassen sich zudem herkömmliche, beispielsweise spielfreie, Lager verwenden. Die Herstellungskosten sind minimiert, da keine Hochpräzisionsteile notwendig sind.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemässen Fahrzeuglenksystems ist, dass die Sicherheit erhöht ist. Die Einganswelle und somit die Lenksäule verläuft radial zur Zahnstangenlenkung. Bei einem Zusammenstoss wird das Steuerrad somit nicht in den Fahrraum verschoben.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor.

#### **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

Im folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, welches in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt ist, erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische, schematische Explosionsdarstellung des erfindungsgemässen Fahrzeuglenksystems von der Ausgangsseite her gesehen;
- Figur 2 das System gemäss Figur 1 im zusammengebauten Zustand;
- Figur 3 eine graphische Darstellung der Kreisprogression und



Figur 4 eine Darstellung der Kreisprogression mit schematischer Darstellung der Lage der Gelenkhebel und der Koppel.

#### Wege zur Ausführung der Erfindung

---

In den Figuren 1 und 2 ist ein Fahrzeuglenksystem mit einem erfindungsgemässen Gelenk G dargestellt. Vorzugsweise ist das erfindungsgemässe Gelenk in der Spritzwand des Fahrzeugs montiert. Andere Befestigungsorte sind jedoch auch möglich.

Eine Eingangswelle 1 ist an einem Ende mit einem nicht dargestellten Lenkrad verbunden. Die Eingangswelle 1 definiert eine Eingangs-Axiallinie, welche in den Figuren mit der Bezugsziffer E bezeichnet ist. Die Eingangswelle 1 ist fest mit einem Gelenkträger 2 des Gelenks G verbunden. Vorzugsweise ist die Eingangswelle 1 mit dem Gelenkträger 2 verschweisst. Andere Befestigungsarten und -mittel sind möglich.

Der Gelenkträger 2 ist vorzugsweise plattenförmig ausgebildet. Es lässt sich beispielsweise, wie hier dargestellt, als dreieckförmige Platte, als Winkелеlement (siehe Figur 4) oder als runde Platte ausbilden. Die Eingangswelle 1 ist an einer ersten Stelle, hier in einem Eckbereich der Platte, am Gelenkträger 2 befestigt. An zwei anderen beabstandeten Stellen, hier in den anderen äusseren Eckbereichen der Platte, sind je ein erstes Ende eines Gelenkhebels 4, 4' des Gelenks G schwenkbar gelagert. Im hier dargestellten Beispiel weist der Gelenkträger 2 Zapfen auf, an welchen die Gelenkhebel 4, 4' angeordnet sind. Andere Arten einer gelenkigen Befestigung sind möglich. Das andere Ende jedes Gelenkhebels 4, 4' ist einnehmbar an einer Koppel 5 gelagert.

Vorzugsweise weisen beide Gelenkhebel 4, 4' dieselbe Hebellänge auf. Eingangswelle 1 und Gelenkhebel 4, 4' sind somit in einem Dreieck am Gelenkträger 2 angeordnet, wobei das Dreieck vorzugsweise drei unterschiedlich lange Seiten aufweist.

Die Koppel 3 weist vorzugsweise eine langgezogene, plattenförmige Gestalt auf. Sie lässt sich als Doppelgabel mit seitlich angeordneten Gabeln ausbilden, in welchen die zweiten Enden der Gelenkhebel 4, 4' gelagert sind. Im hier dargestellten Beispiel sind die zweiten Enden der Gelenkhebel 4, 4' an Zapfen, welche auf der dem Gelenkträger 2 zugewandten Seite der Koppel 3 angeordnet sind, drehbar gelagert. In der Koppel 3 ist eine Aufnahmeöffnung 32 vorhanden, welche vorzugsweise mittig zwischen den Lagerstellen der Gelenkhebel 4, 4' angeordnet ist. Diese Aufnahmeöffnung 32 der Koppel 3 ist radial zur Befestigungsstelle der Eingangswelle 1 versetzt.

Das erfindungsgemäße Gelenk G umfasst ferner eine Koppelwelle, hier in Form eines Koppelzapfens 5, welche einem Ende drehbar in der Aufnahmeöffnung 32 der Koppel 3 gehalten ist. Mit ihrem anderen Ende ist sie fest mit einem Verbindungssteg 6 verbunden. Der Verbindungssteg 6 lässt sich fest mit einer Ausgangswelle 7 verbinden, wobei eine Koppel-Axiallinie K vorzugsweise parallel, aber radial versetzt zur Ausgangs-Axiallinie A verläuft. Aufnahmeöffnung 32, Koppelzapfen 5 und Verbindungssteg 6 bilden somit ein Mittel zur Befestigung der Ausgangswelle 7. Sowohl die Koppel-Axiallinie K wie auch die Ausgangs-Axiallinie A verlaufen vorzugsweise parallel versetzt zur Eingangs-Axiallinie E, so dass eine exzentrische Anordnung der Eingangs- zur Ausgangswelle 1,7 erreicht ist.

Die Ausgangswelle 7 dient in bekannter Weise zur Übertragung eines Lenkwinkels auf hier nicht dargestellte Fahrzeugräder. Im

hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist die bevorzugte Zahnritzel/Zahnstangenlenkung eingesetzt. Die Ausgangswelle 7 ist mit einem Ritzel 8 verbunden, welches in Eingriff mit einer Zahnstange 9 steht. Die Zahnstange 9 und das Zahnritzel 8 können dabei eine gleichbleibende Verzahnung aufweisen.

Anhand der Figuren 3 und 4 lässt sich die Wirkungsweise des Gelenks erkennen. In Figur 3 sind die Ausgangs-Axiallinie A, die Eingangs-Axiallinie E und die Koppel-Axiallinie K dargestellt. Die in der Zeichnung wiedergegebenen Drehwinkel in Grad stellen jeweils einen ersten Lenkwinkel  $\alpha$  bei Drehung des Lenkrads beziehungsweise der Eingangswelle 1 dar. Wie ersichtlich ist, führen kleine erste Lenkwinkel  $\alpha$  zu noch kleineren zweiten Lenkwinkeln, welche von der Ausgangswelle 7 auf die Fahrzeugräder übertragen werden. Bei einem ersten Lenkwinkel  $\alpha$  von  $45^\circ$  beträgt der zweite Lenkwinkel  $\beta$  erst circa  $17^\circ$ , bei einem ersten Lenkwinkel von  $90^\circ$  erst circa  $48^\circ$ . Die Lenkung ist somit beim Geradeausfahren wie gewünscht relativ träge. Bei grösseren ersten Lenkwinkeln nimmt die Progression zu, wobei bei  $180^\circ$  die höchste Progression und somit ein direktes Lenkverhalten erreicht ist. In Figur 3 ist ferner ersichtlich, dass eine vollständige Umdrehung des Lenkrads genau einer vollständigen Umdrehung des Ritzels 8 entspricht. Anhand der Figur 4 lassen sich die Bewegungsabläufe der Gelenkhebel 4, 4' und der Koppel 3 erkennen. Durch Wahl der Form und Lage der Befestigungsmittel der Eingangs- und Ausgangswelle zueinander sowie durch Wahl der Hebellänge der Gelenkhebel 4, 4' lässt sich auf einfache Art und Weise die Grösse der Progression einstellen.

Im hier dargestellten Beispiel ist die Koppel ausgangsseitig angeordnet. Die Anordnung lässt sich jedoch auch spiegeln, so dass die Eingangswelle an der Koppel befestigt ist.

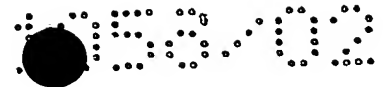
Das erfindungsgemässe Gelenk G ist einfach aufgebaut, lässt sich in bestehende Fahrzeuge einbauen und ermöglicht die Herstellung einer kostengünstigen progressiven Lenkung unter Verwendung von einfachen Standardbauteilen.

### Bezugszeichenliste

G	Gelenk
E	Eingangs-Axiallinie
K	Koppel-Axiallinie
A	Ausgangs-Axiallinie
1	Eingangswelle
2	Gelenkträger
3	Koppel
32	Aufnahmeöffnung
4	erster Gelenkhebel
4'	zweiter Gelenkhebel
5	Koppelzapfen
6	Verbindungssteg
7	Ausgangswelle
8	Ritzel
9	Zahnstange

### Patentansprüche

1. Gelenk (G) eines Fahrzeuglenksystems, wobei das Gelenk eine Eingangswelle (1), mit einer Eingangs-Axiallinie (E), mit einer Ausgangswelle (1,) mit einer Ausgangs-Axiallinie (A),  
~~verbindet, wobei die Eingangswelle (1) zur Übertragung eines~~  
ersten Lenkwinkels eines Lenkrads und die Ausgangswelle (7) zur Übertragung eines zweiten Lenkwinkels auf Fahrzeugräder dient, wobei die Eingangs-Axiallinie (E) versetzt zur Ausgangs-Axiallinie (A) verläuft,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Gelenk (G) einen Gelenkträger (2), mindestens zwei Gelenkhebel (4, 4') und eine Koppel (3) aufweist, wobei die Gelenkhebel (4, 4') beabstandet zueinander mit je einem ersten Ende schwenkbar am Gelenkträger (2) und mit je einem zweiten Ende schwenkbar an der Koppel (3) angeordnet sind und dass der Gelenkträger (2) mit der Eingangswelle (E) und die Koppel (3) mit der Ausgangswelle (A) verbindbar ist oder umgekehrt.
2. Gelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkhebel (4, 4') und die Eingangswelle (E) beziehungsweise die Ausgangswelle (A) in einem Dreieck am Gelenkträger (2) befestigt sind.
3. Gelenk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Dreieck drei unterschiedlich lange Seiten aufweist.
4. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkhebel (4, 4') dieselbe Hebellänge aufweisen.

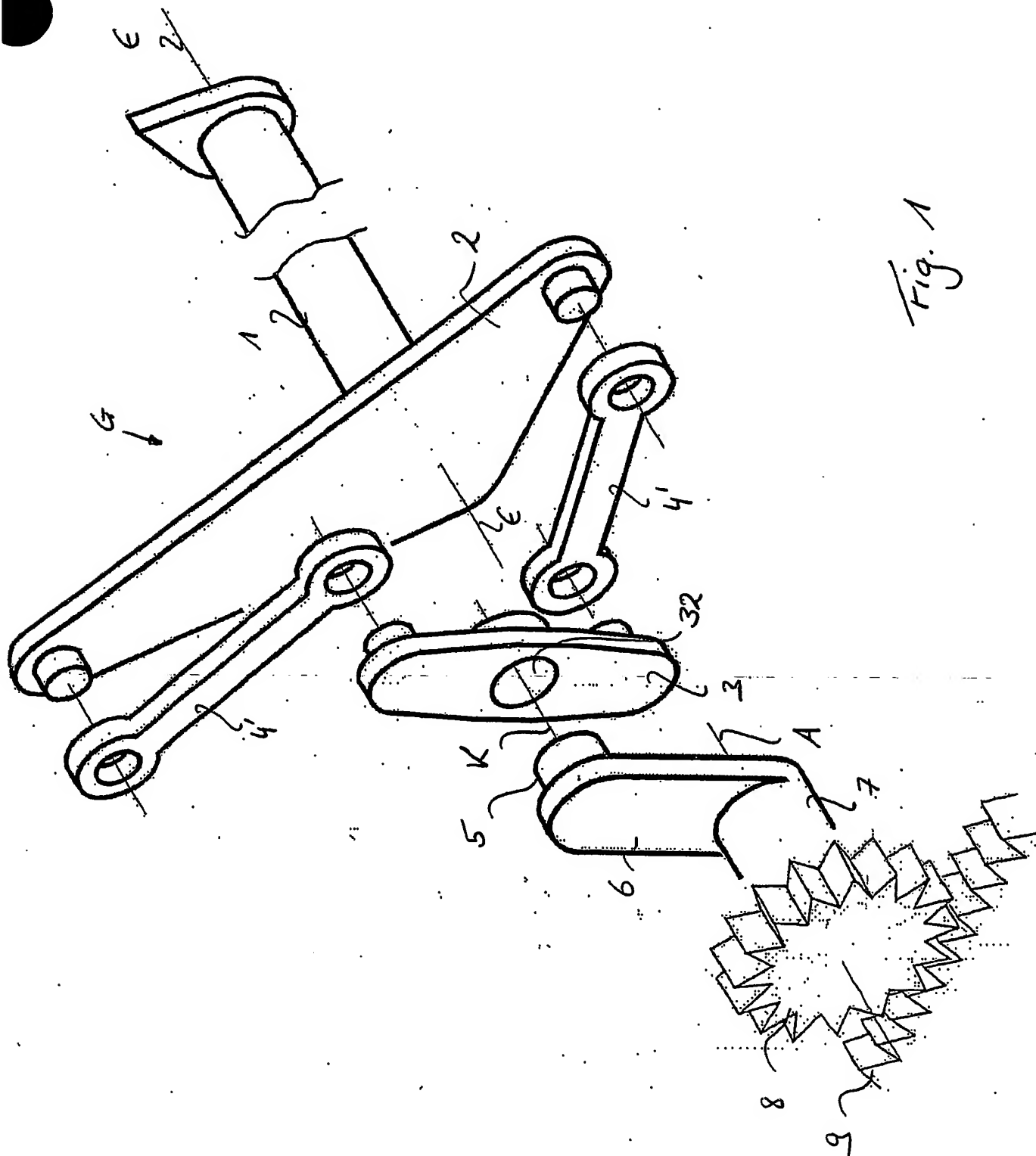


5. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Gelenkträger (2) plattenförmig ausgebildet ist.
6. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppel (3) plattenförmig und langgezogen ausgebildet ist, dass die Gelenkhebel (4, 4') an je einem Ende der Koppel (3) angeordnet sind und dass im mittleren Bereich der Koppel (3) eine Koppelwelle (5) angeordnet ist.
7. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelwelle (5) eine Koppel-Axiallinie (K) definiert, dass die Koppelwelle (50) über einen Steg (6) mit der Eingangswelle (1) beziehungsweise der Ausgangswelle (7) verbindbar ist, wobei seine Koppel-Axiallinie (K) mindestens annähernd parallel versetzt zur Axiallinie (A, E) der mit ihm verbundenen Welle (1, 7) verläuft.
8. Gelenk nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelwelle ein Koppelzapfen (5) ist, welcher in einer Aufnahmeöffnung (32) der Koppel (3) gelagert ist.
9. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppel (3) ausgangsseitig angeordnet ist.
10. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Eingangs- und Ausgangsaxiallinien (E, A) voneinander entsprechend der gewünschten Progression gewählt ist und dass die Eingangs- und Ausgangsaxiallinien (E, A) mindestens annähernd parallel zueinander verlaufen.

### Zusammenfassung

Ein Gelenk (G) für ein Fahrzeuglenksystem verbindet eine Eingangswelle (1) mit einer Ausgangswelle (7). Es weist einen Gelenkträger (2), mindestens zwei Gelenkhebel (4, 4') und eine Koppel (3) auf, wobei die Gelenkhebel (4, 4') beabstandet zueinander mit je einem ersten Ende schwenkbar am Gelenkträger (2) und mit je einem zweiten Ende schwenkbar an der Koppel (3) angeordnet sind. Der Gelenkträger (2) ist fest an der Eingangswelle (1) befestigt und an der Koppel (3) ist eine Ausgangswelle (7) befestigt. Dabei verlaufen die Axiallinien (E, A) der zwei Wellen (1, 7) parallel versetzt zueinander. Das Gelenk (G) ist einfach aufgebaut, lässt sich in bestehende Fahrzeuge einbauen und ermöglicht die Herstellung einer kostengünstigen progressiven Lenkung unter Verwendung von einfachen Standardbauteilen.

(Fig. 1)

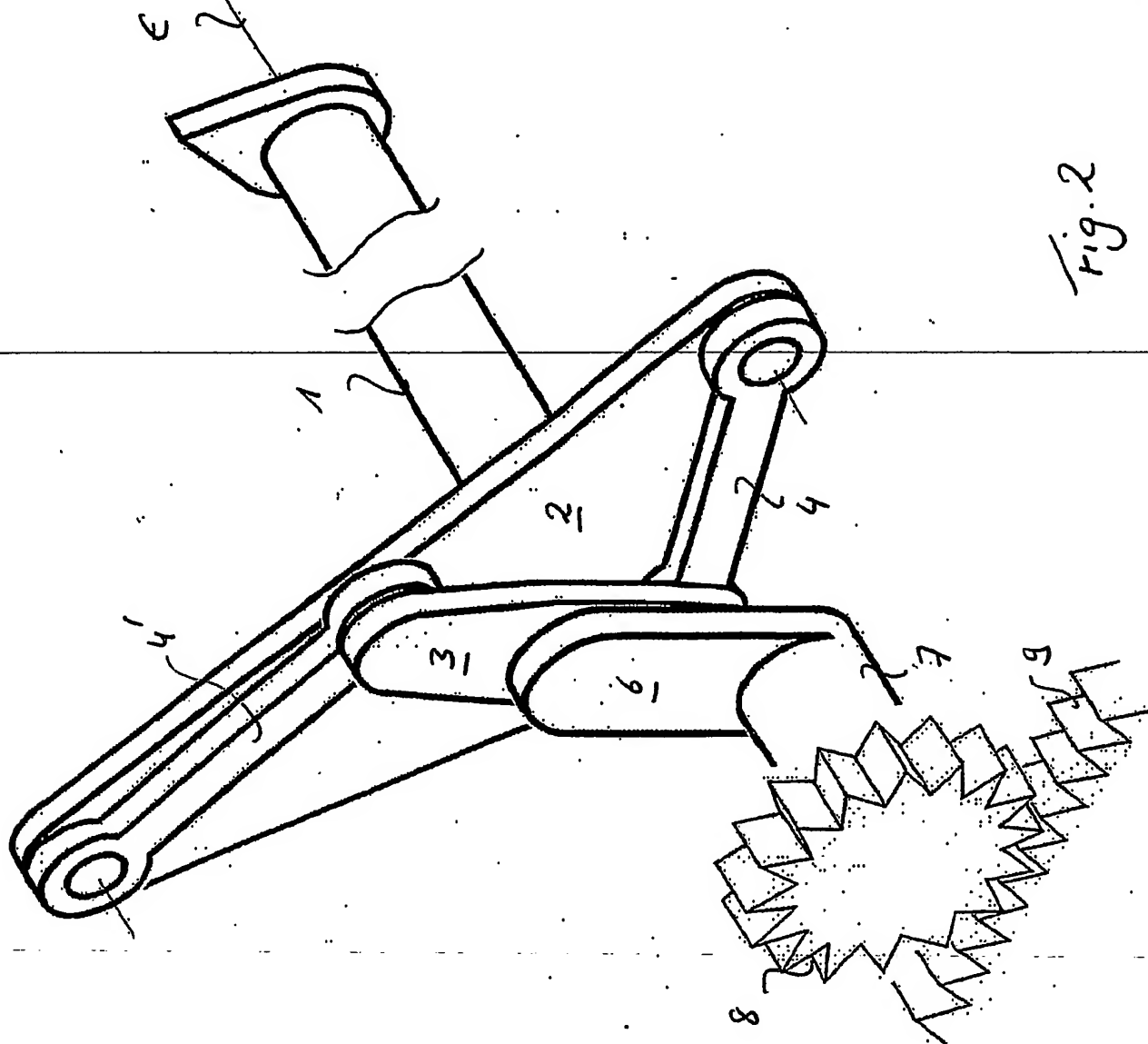




Unveränderliches Exemplar  
Exemplaire Invariable  
Esemplare Immutabile

05200

Fig. 2







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ ~~LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT~~
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**